

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-75370

(43)公開日 平成10年(1998)3月17日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/41			H 0 4 N 1/41	B
H 0 3 M 7/30		9382-5K	H 0 3 M 7/30	Z
H 0 4 N 7/24			H 0 4 N 7/13	Z

審査請求 未請求 請求項の数6 F D (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平8-235771

(22)出願日 平成8年(1996)8月20日

(31)優先権主張番号 特願平8-189966

(32)優先日 平8(1996)7月2日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 石川 安則

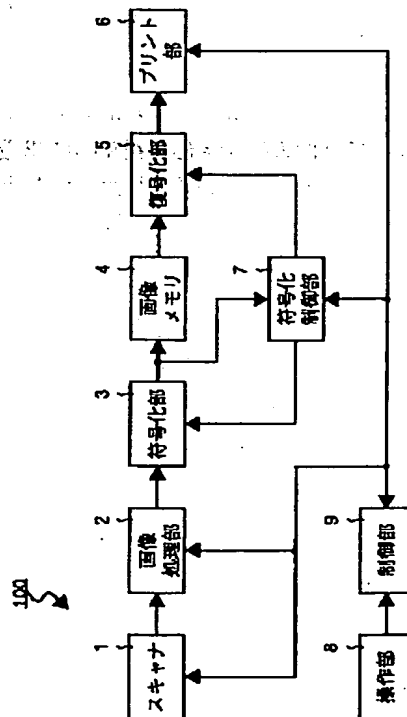
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(54)【発明の名称】 画像処理装置

(57)【要約】

【課題】 画像品質を劣化させずに、データ圧縮を効率的に行う。

【解決手段】 符号化部3は、デジタル画像データの圧縮復元を行うについて、可逆圧縮符号化方式と非可逆圧縮符号化方式とを選択的に使用可能である。非可逆圧縮符号化方式のみ用いて圧縮復元する場合は、画像品質を高めると可逆圧縮符号化方式の方が圧縮率が高くなることがある。このような場合、符号化制御部7は、圧縮率の高い可逆圧縮符号化方式を選択する。このようにすれば、効率的にデータ圧縮ができ、伝送コストが低下する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 デジタル画像データを非可逆で圧縮する非可逆圧縮符号化手段と、
デジタル画像データを可逆で圧縮する可逆圧縮符号化手段と、
前記非可逆圧縮符号化手段と可逆圧縮符号化手段とのいずれかを選択し得る選択手段と、を具備することを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 さらに、前記非可逆圧縮符号化手段および／または可逆圧縮符号化手段の圧縮デジタル画像データ量を取得する圧縮デジタル画像データ量取得手段を設け、
前記選択手段は、前記圧縮デジタル画像データ量取得手段により取得した圧縮デジタル画像データ量に基づき前記選択を行うことを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項3】 さらに、前記非可逆圧縮符号化手段による画像データの圧縮により、画像の品質劣化が視覚的に認識できなくなるときの非可逆圧縮デジタル画像データ量を取得する非可逆圧縮デジタル画像データ量取得手段と、
可逆圧縮符号化手段による可逆圧縮デジタル画像データ量を取得する可逆圧縮デジタル画像データ量取得手段と、を設け、
前記選択手段は、非可逆圧縮デジタル画像データ量と可逆圧縮デジタル画像データ量とを比較して圧縮デジタル画像データ量の少ない方を選択することを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項4】 さらに、前記非可逆圧縮符号化手段によりデジタル画像データを圧縮復元する場合、圧縮前のデジタル画像データと復元後のデジタル画像データとの差を計算する統計量計算手段を設け、
前記非可逆圧縮デジタル画像データ量取得手段は、前記統計量に基づいて画像の品質劣化が視覚的に認識できるか否かを判断し、その結果、画像の品質劣化が視覚的に認識できなくなるときに前記非可逆圧縮デジタル画像データ量を取得することを特徴とする請求項2または請求項3に記載の画像処理装置。

【請求項5】 さらに、前記非可逆圧縮符号化手段と可逆圧縮符号化手段とのいずれかをユーザの指定により選択し得るユーザ指定選択手段を設けたことを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項6】 さらに、前記選択内容を表示する選択内容表示手段を設けたことを特徴とする請求項1～5のいずれか一つに記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、画像処理装置に関し、更に詳しくは、フルカラーや多階調のデジタル画像データを圧縮する画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】デジタル画像データの圧縮において、圧縮率の拡大と画像の品質保持との両立は重要なテーマである。従来、デジタル画像データを圧縮する画像処理装置としては、非可逆の圧縮符号化方式において、ユーザが圧縮・復元後の画像品質を指定することで圧縮率の調整を図り、所望画像品質に応じて伝送の効率化を行う技術（特願平7-080377号）や、同じく非可逆の圧縮符号化方式において、画像データを、画像の品質劣化を視覚的に認識できない程度まで圧縮し、画像品質を保持しつつ効率的に伝送を行う技術（特願平7-080378号）などがある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】一般に、非可逆の圧縮符号化方式によれば、圧縮するデジタル画像データ量が少ないため、データ圧縮率を高くすることが出来るが、それに比例して復元した画像の品質は劣化する。一方、可逆の圧縮符号化方式によれば、圧縮率はさほど高くはないものの、画像の品質は良好である。

【0004】ここで、非可逆の圧縮符号化方式において、画像の品質劣化を視覚的に認識できない程度（可逆の圧縮符号化方式に相当する程度）まで要求すると、圧縮率をあまり低下できず、反対に、可逆の圧縮符号化方式の方が圧縮率が高くなる場合がある。

【0005】このため、非可逆の圧縮符号化方式を採用する画像処理装置では、画像品質劣化が視覚的に認識できない程度のデータ圧縮において、当該データ圧縮が効率的に行われなかったといった問題点がある。

【0006】そこで、この発明は、上記に鑑みてなされたものであって、画像品質を劣化させずに、データ圧縮を効率的に行うことが出来る画像処理装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成するために、請求項1の画像処理装置では、デジタル画像データを非可逆で圧縮する非可逆圧縮符号化手段と、デジタル画像データを可逆で圧縮する可逆圧縮符号化手段と、前記非可逆圧縮符号化手段と可逆圧縮符号化手段とのいずれかを選択し得る選択手段と、を具備するものとした。

【0008】これは、非可逆の圧縮符号化方式と、可逆の圧縮符号化方式とを組み合わせ、いずれかを選択可能としたものである。非可逆の圧縮符号化方式では、高品質画像を得る代償として圧縮率が低下する。しかし、高品質画像を望むときには、可逆の圧縮符号化方式の方が圧縮率を高くできる場合もある。かかる場合は、可逆の圧縮符号化方式を用いたほうが、より効率的な伝送ができることになるから、伝送コストが低減される。

【0009】次に、請求項2の画像処理装置では、さらに、前記非可逆圧縮符号化手段および／または可逆圧縮

符号化手段の圧縮デジタル画像データ量を取得する圧縮デジタル画像データ量取得手段を設け、前記選択手段は、前記圧縮デジタル画像データ量取得手段により取得した圧縮デジタル画像データ量に基づき前記選択を行うこととした。

【0010】前記選択を圧縮デジタル画像データ量に基づき行うようにしたものである。すなわち、非可逆圧縮符号化手段によりデータ圧縮を行う方が圧縮率が高くなるのか、それとも、可逆圧縮符号化手段によりデータ圧縮を行う方が圧縮率が高くなるのか、を前記圧縮デジタル画像データ量を参照して判断し、より圧縮率の高い方を選択すればよいのである。このようにすれば、データ圧縮を効率的に行えるようになる。

【0011】次に、請求項3の画像処理装置では、さらに、前記非可逆圧縮符号化手段による画像データの圧縮により、画像の品質劣化が視覚的に認識できなくなるときの非可逆圧縮デジタル画像データ量を取得する非可逆圧縮デジタル画像データ量取得手段と、可逆圧縮符号化手段による可逆圧縮デジタル画像データ量を取得する可逆圧縮デジタル画像データ量取得手段と、を設け、前記選択手段は、非可逆圧縮デジタル画像データ量と可逆圧縮デジタル画像データ量とを比較して圧縮デジタル画像データ量の少ない方を選択することとした。

【0012】上記画像圧縮デジタル画像データ量に基づく選択の具体例である。デジタル画像データの伝送では、圧縮デジタル画像データ量の少ないほうが有利である。従って、非可逆圧縮符号化手段、可逆圧縮符号化手段のうちいずれの圧縮デジタル画像データ量が少ないかを判断し、当該少ない方を選択する。このため、データ圧縮を効率的に行うことができ、デジタル画像データの伝送コストが低減できる。

【0013】次に、請求項4の画像処理装置では、さらに、前記非可逆圧縮符号化手段によりデジタル画像データを圧縮復元する場合、圧縮前のデジタル画像データと復元後のデジタル画像データとの差を計算する統計量計算手段を設け、前記非可逆圧縮デジタル画像データ量取得手段は、前記統計量に基づいて画像の品質劣化が視覚的に認識できるか否かを判断し、その結果、画像の品質劣化が視覚的に認識できなくなるときに前記非可逆圧縮デジタル画像データ量を取得することとした。

【0014】上記選択において、可逆圧縮符号化手段を選択するときには、非可逆圧縮符号化手段の画像品質と、比較対象となる可逆圧縮符号化手段の画像品質とが同等である必要がある。低画像品質のときには、非可逆圧縮符号化手段の方が圧縮率が高いからである。そこで、圧縮前のデジタル画像データと復元後のデジタル画像データとの差を計算して、可逆圧縮符号化手段の画像品質とが同等になる（画像の品質劣化が視覚的に認識できなくなる）ように前記差をなくすようにする。そして、画像の品質劣化が視覚的に認識できなくなるときに

前記非可逆圧縮デジタル画像データ量を取得し、可逆圧縮デジタル画像データ量と比較する。このようにすれば、上記選択は、適切に行われるようになり、効率的なデータ圧縮ができるようになる。

【0015】次に、請求項5の画像処理装置では、さらに、前記非可逆圧縮符号化手段と可逆圧縮符号化手段とのいずれかをユーザの指定により選択し得るユーザ指定選択手段を設けた。

【0016】選択をユーザの指定によりできるようにすれば、例えば、ユーザが画像品質よりも伝送コストを重視するなら非可逆圧縮符号化手段を、反対に、伝送コストよりも画像品質を重視するなら可逆圧縮符号化手段を指定すればよい。このため、ユーザの要求に個別対応できるようにする。

【0017】次に、請求項6の画像処理装置では、さらに、前記選択内容を表示する選択内容表示手段を設けた。

【0018】特に、ユーザ指定により選択する場合には、いずれの手段が選択されるのかを表示することは必要である。また、選択内容の表示により誤操作などの低減が可能となる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、この発明につき図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

【0020】（実施の形態1）図1は、この発明の画像処理装置の実施の形態1にかかるデジタル複写機の構成図である。なお、ここでは、この発明の画像処理装置としてデジタル複写機を例とするが、特にこれに限定するものではなく、ファクシミリ装置等でも良いのは勿論である。

【0021】このデジタル複写機100において、1はスキャナであり、読み取った原稿をアナログ画像信号として出力する。2は画像処理部であり、前記アナログ画像信号にシェーディング補正、A/D変換等の処理を施し、デジタル画像データを出力する。

【0022】3は、前記デジタル画像データを圧縮する符号化部である。この符号化部3は、非可逆圧縮符号化方式と可逆圧縮符号化方式とを使用可能である。非可逆圧縮符号化方式としては、例えばJ P E G (B a s e l i n e S y s t e m) 方式が挙げられる。また、可逆圧縮符号化方式としては、例えばJ P E G ロスレス方式 (I n d e p e n d e n t F u n c t i o n) 、 J B I G 方式、M H 方式、M R 方式、M M R 方式が挙げられる。

【0023】4は画像メモリであり、符号化部3により圧縮された圧縮デジタル画像データを記憶する。

【0024】5は復号化部であり、前記圧縮デジタル画像データを復元する。この復号化部5は、符号化部3と同じく、上記非可逆圧縮符号化方式と可逆圧縮符号化方

式とを使用することが出来る。

【0025】6はレーザプリンタなどのプリント部であり、復元されたデジタル画像データを印刷する。7は、符号化制御部である。この符号化制御部7は非可逆圧縮符号化方式と可逆圧縮符号化方式との選択などを行う。8は、操作パネル、キーボード等の操作部であり、制御部9に接続される。

【0026】次に、デジタル複写機の動作を説明する。原稿をスキャナ1で読み取り、アナログ画像データを出力する。このアナログ画像データは、画像処理部2により画像処理を施された後、デジタル画像データとして符号化部3に送られる。また、画像処理部2は、原稿の種類を判別する。例えば、写真原稿か文字原稿かを判別する。

【0027】符号化部3では、前記デジタル画像データを符号化する。当該符号化においては、実装されている非可逆圧縮符号化方式と可逆圧縮符号化方式とのいずれかを選択する。

【0028】ここで、非可逆圧縮符号化方式の場合は、圧縮率制御のためのパラメータ（例えば、JPEG方式であれば、スケールファクタ f SN）を画質の劣化が視覚的に認識できない程度に設定しておく。当該パラメータの設定は、原稿により異なる。例えば、絵柄の多い写真原稿は圧縮率を高く設定し、文字原稿は圧縮率を低く設定する必要がある。この場合は、画像処理部2により原稿種類の判別をし、この判別結果に基づき前記パラメータを設定する。

【0029】さて、選択は、次のようにして行う。まず、符号化制御部7は、実装されている複数の圧縮符号化方式（JPEG方式、JPEGロスレス方式、JBI方式など）により符号化した圧縮デジタル画像データ量を比較する。そして、最も少ない圧縮デジタル画像データ量となる圧縮符号化方式を選択する。

【0030】続いて、前記選択した圧縮符号化方式によりデジタル画像データの圧縮を行う。圧縮されたデジタル画像データは、画像メモリ4に記憶される。

【0031】次に、圧縮デジタル画像データの復元を行う。まず、画像メモリ4から圧縮デジタル画像データを読み出す。読み出した圧縮デジタル画像データは、復号化部5に送られる。復号化部5では、上記で選択された圧縮符号化方式により圧縮デジタル画像データを復元する。続いて、復元されたデジタル画像データは、プリント部6でプリントアウトされる。

【0032】また、図2に示すように、デジタル複写機100の画像メモリ4を省いた構成としてもよい。この場合、圧縮符号化方式の選択後、実際の複写動作を行うべく、再び原稿を読み込みアナログ画像データを取得する。そして画像処理部2によりA/D変換した後、前記選択した圧縮符号化方式によりデジタル画像データを圧縮する。

【0033】次に、圧縮デジタル画像データは、伝送路10を介して復号化部5に送られる。復号化部5では、圧縮デジタル画像データを前記選択した圧縮符号化方式により復元する。復元したデジタル画像データは、プリント部6でプリントアウトされる。

【0034】（実施の形態2）図3は、この発明の画像処理装置の実施の形態2にかかるデジタル複写機の構成図である。このデジタル複写機200は、上記デジタル複写機100と略同様の構成であるが、統計量計算部11を有する点が異なる。この統計量計算部11は、画質の劣化程度を正確に判定するためのものである。画質の劣化程度を正確に判定できれば、可逆圧縮符号化方式と非可逆圧縮符号化方式と選択を適切に行える。以下、相違点のみ説明する。

【0035】統計量計算部11には、圧縮前のデジタル画像データと、非可逆圧縮符号化方式により圧縮し復元した後のデジタル画像データが、入力される。そして、統計量計算部11は、これら圧縮前と復元後のデジタル画像データ量を比較する。

【0036】具体的を例を挙げて説明する。非可逆圧縮符号化方式を用いるときには、画質の劣化程度を判定する値としてSN比を用いることが出来る。そこで、統計量計算部11は、圧縮前のデジタル画像データと、復元後のデジタル画像データとからSN比を算出する。

【0037】SN比は次のようにして求める。まず、画像処理部2から出力されたデジタル画像データは、符号化部3に送られる。これと同時に統計量計算部11にも送られる。次に、符号化部3では、スケールファクタの初期値 f SN1に従い、デジタル画像データの圧縮を行なう。続いて、圧縮されたデジタル画像データは、伝送路10を介して復号化部5に送られる。そして、スケールファクタ f SN1で復号化され、復元後のデジタル画像データとして出力される。この復元後のデジタル画像データは、統計量計算部11に送られる。次に、統計量計算部11において、圧縮前のデジタル画像データと復元後のデジタル画像データとの間で、SN比が計算される。

【0038】次に、画質の劣化が認識できないと考えられる値SN1を設定しておき、スケールファクタの初期値 f SN1を設定する。この初期値 f SN1を用いて上記動作に従い、SN比を計算する。そして、上記SN比が前記SN1と等しくなるまで、前記スケールファクタ f SNを変更する。以上より、画質の劣化が認識できない程度において、デジタル画像データの圧縮復元が行える。

【0039】さて、つぎに、符号化制御部7は、上記で設定した値SN1を用いて非可逆圧縮符号化方式で圧縮したときのデジタル画像データ量と、可逆圧縮符号化方式で圧縮したデジタル画像データ量とを比較する。そして、圧縮デジタル画像データ量の少ない圧縮符号化方式

を選択する。

【0040】以上のデジタル複写機200によれば、非可逆圧縮符号化方式により圧縮復元した画像劣化程度をSN比などで判定できるので、正確に画質劣化程度の制御が可能である。この結果、圧縮符号化方式の選択を適切に行える。なお、フルカラー画像の場合は、上記SN比の代わりに、例えば均等色空間を表すCIEの $L \times a \times b$ 色空間上で色差 ΔE による定義ができる。このため、色差 ΔE を統計量として用い、画質劣化の程度が判定できる。

【0041】（実施の形態3）図4は、デジタル複写機100（200）の操作パネルを示す上面図である。このように、操作パネル110に圧縮符号化方式の選択キー111を設け、ユーザが任意の圧縮符号化方式を選択できるようにしてもよい。具体的には、「可逆圧縮符号化方式モード」キー111a、「非可逆圧縮符号化方式モード」キー111b、「自動モード」キー111cのような選択キーを設ける。さらに、圧縮されたデジタル画像データ量を表示するようにし、ユーザの選択判断の材料とするようにしてもよい。

【0042】このようにすれば、SN比などの画質劣化程度の自動認識機能を用いることによる自動選択において、誤判定があった場合などの不都合を回避できる。また、ユーザが画像品質よりも伝送コストを重視するなら非可逆圧縮符号化手段を、反対に、伝送コストよりも画像品質を重視するなら可逆圧縮符号化手段を指定すればよい。このため、ユーザの要求に個別対応できるようになる。

【0043】

【発明の効果】以上説明したように、この発明の画像処理装置（請求項1）によれば、非可逆の圧縮符号化方式と可逆の圧縮符号化方式とを組み合わせ、いずれかを選択可能とした。このため、圧縮率の高い方を選択することで効率的な伝送ができるようになり、伝送コストが低減される。

【0044】次に、この発明の画像処理装置（請求項2）によれば、圧縮デジタル画像データ量を参照し、より圧縮率の高い方を選択するようにした。このため、データ圧縮を効率的に行えるようになる。

【0045】次に、この発明の画像処理装置（請求項3）によれば、上記の具体例であり、非可逆圧縮符号化手段において画像の品質劣化が視覚的に認識できなくな

る時の圧縮デジタル画像データ量と、可逆圧縮符号化手段による圧縮デジタル画像データ量のうちいずれが少ないかを判断し、当該少ない方を選択するようにした。このため、データ圧縮を効率的に行うことができ、デジタル画像データの伝送コストが低減できる。

【0046】次に、この発明の画像処理装置（請求項4）によれば、圧縮前のデジタル画像データと復元後のデジタル画像データとの差を計算し、この差を調整して画像の品質劣化が視覚的に認識できなくなるようにし、可逆圧縮符号化手段の画像品質とが同等になるようにする。続いて、そのときの非可逆圧縮デジタル画像データ量を取得し、可逆圧縮デジタル画像データ量と比較する。このようにすれば、同一の画像品質条件下で、圧縮符号化方式の選択が適切に行われる。従って、効率的なデータ圧縮ができるようになる。

【0047】次に、この発明の画像処理装置（請求項5）によれば、上記選択をユーザの指定によりできるようにしたので、ユーザの要求に個別対応できるようになる。

【0048】次に、この発明の画像処理装置（請求項6）によれば、上記選択内容を表示する選択内容表示手段を設けたので、誤操作などの低減が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態1にかかるデジタル複写機の構成図である。

【図2】図1のデジタル複写機の変形構成図である。

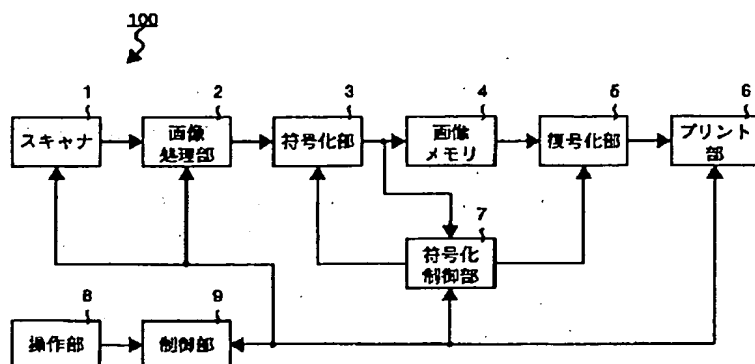
【図3】この発明の実施の形態2にかかるデジタル複写機の構成図である。

【図4】この発明の実施の形態3にかかるデジタル複写機の操作パネルの上面図である。

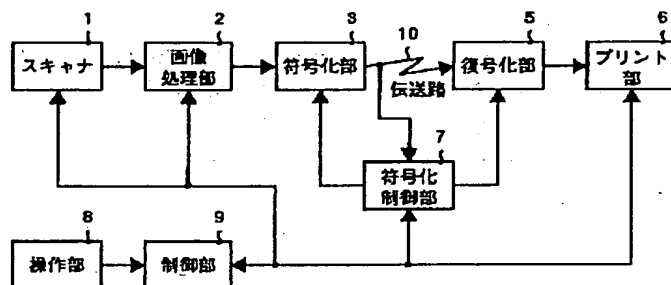
【符号の説明】

100	デジタル複写機
1	スキャナ
2	画像処理部
3	符号化部
4	画像メモリ
5	復号化部
6	プリント部
7	符号化制御部
8	操作部
9	制御部
200	デジタル複写機

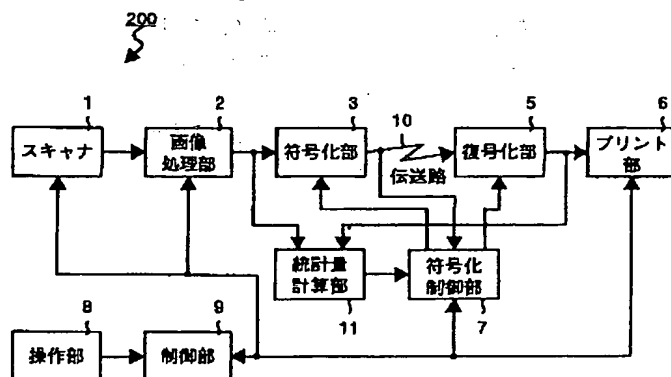
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

